



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 198 46 292 C 2

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 62 D 1/184

②1 Aktenzeichen: 198 46 292.1-21  
②2 Anmeldetag: 8. 10. 1998  
④3 Offenlegungstag: 20. 4. 2000  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 21. 6. 2001

DE 198 46 292 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

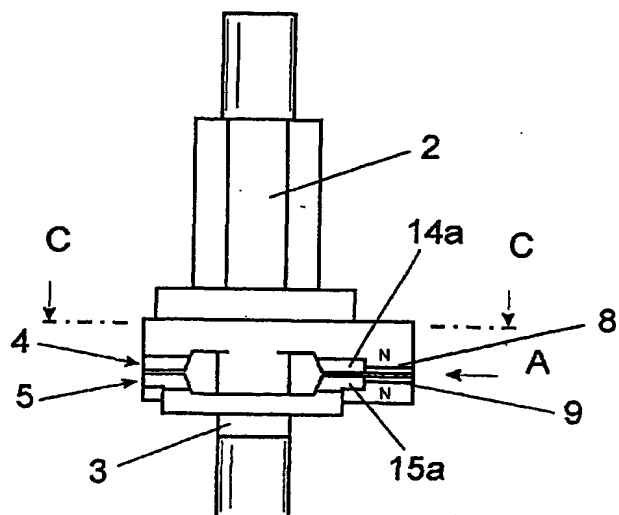
⑦3 Patentinhaber:  
NACAM Deutschland GmbH, 49448 Lemförde, DE

⑦2 Erfinder:  
Bär, Andreas, 28779 Bremen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 198 05 289 A1

⑤4 Verriegelungsvorrichtung für eine in Höhe und Neigung einstellbare Kraftfahrzeuglenksäule

⑤7 Verriegelungsvorrichtung für zwei relativ zueinander verschiebbare Komponenten einer in Höhe und Neigung einstellbaren Kraftfahrzeuglenksäule, wobei eine Komponente an einer ortsfest mit der Karosserie des Kraftfahrzeuges verbundenen Halterung festgelegt und die andere Komponente Bauteil eines die Lenksäule aufnehmenden Lenksäulengehäuses ist, mit mindestens zwei an den zueinander verschiebblichen Komponenten jeweils festgelegten Zahnflächen, die miteinander in Eingriff bringbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnflächen (4, 5) jeweils mindestens eine Zahnreihe (14a, 15a) mit mehreren nebeneinander angeordneten Zähnen aufweisen, wobei die einander zugewandten freien Spitzen der Zähne der beiden Reihen (14a, 15a) durch magnetische Kräfte gegenseitig abgestoßen werden.



DE 198 46 292 C 2

Die Erfindung betrifft eine Verriegelungsvorrichtung für zwei relativ zueinander verschiebbare Komponenten einer in Höhe und Neigung einstellbaren Kraftfahrzeuglenksäule, wobei eine Komponente an einer ortsfest mit der Karosserie des Fahrzeuges verbundenen Halterung festgelegt und die andere Komponente Bauteil eines die Lenksäule aufnehmenden Lenksäulengehäuses ist, mit mindestens zwei an den zueinander verschiebblichen Komponenten jeweils festgelegten Zahnflächen, die miteinander in Eingriff bringbar sind.

Verriegelungsvorrichtungen mit den gattungsbildenden Merkmalen werden in der Automobilindustrie sowohl bei Personenkraftfahrzeugen als auch Lastkraftfahrzeugen zur zeitweiligen Festlegung einer Lenksäule eingesetzt, die vom Fahrer vorher in Höhe und Neigung seinen persönlichen Bedürfnissen entsprechend eingestellt worden ist. Die Festlegung des die Lenksäule aufnehmenden Gehäuses mit der karosseriefesten Halterung ist so auszulegen, daß im verriegelten Zustand der Vorrichtung auch im Falle eines Unfalls trotz hoher Angriffskräfte auf die Lenksäule keinerlei Relativbewegungen zwischen Lenksäulengehäuse und Karosserie auftreten, da derartige Bewegungen die Funktionsweise heute üblicherweise eingesetzter Airbag-Insassenschutzsysteme beeinträchtigen würden. Verriegelungsvorrichtungen mit formschlüssigen Elementen, insbesondere mit ineinandergreifenden als Zahnflächen ausgebildeten Zahnleisten bieten eine zuverlässige und kostengünstige Möglichkeit, die notwendigen Haltekräfte bereitzustellen. Die Verwendung von Zahnleistenpaaren bringt allerdings den systembedingten Nachteil mit sich, daß es Stellungen zwischen Lenksäulengehäuse und karosseriefester Halterung gibt, in der die an den jeweiligen Komponenten angeordneten Zahnleisten sich relativ zueinander in einer "Kopf auf Kopf"-Stellung befinden. In dieser speziellen Stellung kann die Verriegelungsvorrichtung zwar unter Umständen durch den Fahrer festgesetzt werden, es besteht jedoch keine wirkliche Arretierung von Lenksäulengehäuse und karosseriefester Halterung zueinander, so daß im Falle eines Unfalls eine Gefährdung des Fahrers durch eine unkontrollierte Relativbewegung zwischen den Lenksäulenkomponenten nicht ausgeschlossen werden kann.

DE 198 05 289 A1 offenbart eine Positionseinstellvorrichtung für eine verstellbare Lenksäule mit einer ersten Zahnstange, einem Nockenblock, der in einer linearen Bewegung auf die erste Zahnstange zu und von dieser weg verschiebbar ist, einem Zahnstangenschuh, an dem eine zweite Zahnstange vorgesehen ist und der an dem Nockenblock für eine lineare Bewegung damit und für eine Schwenkbewegung relativ dazu angebracht ist, und einer Feder, die den Zahnstangenschuh in eine gekippte Position an dem Nockenblock vorspannt. Wenn die Spitze eines Endzahns der zweiten Zahnstange die Spitze eines passenden Zahns der ersten Zahnstange trifft, versetzt eine Schwenkbewegung des Zahnstangenschuhs die Spitze des Endzahns zu einer Flanke des passenden Zahns.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Verriegelungsvorrichtung der gattungsgemäßen Art so weiterzuentwickeln, daß auf einfache und kostengünstige Art ein Übereinanderstehen von Zahnköpfen bei den in den Verriegelungsvorrichtungen verwendeten Zahnleisten unter allen Umständen zuverlässig ausgeschlossen wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Zahnflächen jeweils mindestens eine Zahnreihe mit mehreren nebeneinander angeordneten Zähnen aufweisen, wobei die einander zugewandten freien Spitzen der Zähne der beiden Reihen durch magnetische Kräfte gegenseitig ab-

gestoßen werden.

Durch diese erfindungsgemäße Gestaltung wird erreicht, daß im Falle des Übereinanderstehens zweier einzelner Zähne der in Eingriff zu bringenden Zahnflächen durch eine seitliche Verschiebewegung ein automatisches Abrutschen der Zähne der einen Zahnleiste in die Zahnzwischenräume der gegenüberliegenden Zahnleiste, die an der ortsfesten Karosseriehalterung festgelegt ist, stattfindet. Eine stabile Zahn-auf-Zahn-Stellung der gegenüberliegenden Zahnleisten bzw. -flächen ist durch die – durch die magnetischen Kräfte hervorgerufene – Abstoßung zwischen den sich gegenüberliegenden Zahnspitzen somit ausgeschlossen.

Weitere spezielle Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche.

Die Zahnschneiden der sich gegenüberliegenden Zahnreihen können je nach Bedarf gleiche Nord- oder Süd-Polarität aufweisen, ausschlaggebend für die erfindungsgemäße Funktion ist allein, daß die gleichsinnig polarisierten Zahnschneiden sich durch den aus dem Magnetismus bekannten Abstosungseffekt von Magnetpolen gleichsinniger Polarisierung gegenseitig abstoßen.

Es kann darüber hinaus von Vorteil sein, daß die zwischen den einander zugewandten freien Spitzen der Zähne der beiden Zahnreihen liegenden Zahngründe jeweils magnetisch entgegengesetzte Polarität zu den freien Spitzen der Zähne aufweisen. Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme wird der Eingriffseffekt der beiden übereinanderliegenden Zahnreihen zueinander durch magnetische Anziehungskräfte unterstützt. Dies geschieht dadurch, daß nach dem Abrutschen der sich abstoßenden Zahnschneiden der sich gegenüberliegenden Zahnreihen in eine benachbarte Zahnfläche Anziehungskräfte zwischen den gegensinnig polarisierten Zahnschneiden und den gegenüberliegenden Zahngründen den Eingriffseffekt der beiden Zahnreihen unterstützen. Sind die Zahnschneiden der Zahnreihen mit einer magnetischen Nord-Polarität belegt, so führt die gegensinnige Polarisierung mit einer Süd-Polarität zu einer Anziehungskraft dieser gegensinnigen magnetischen Pole beim Ineinandergreifen der Zahnreihen.

Es kann darüber hinaus zweckmäßig sein, im Rahmen der Funktionstrennung die Funktionen des Zahneingriffs der Zahnreihen und die hieraus resultierende Bereitstellung der geforderten Haltekräfte von der Funktion, auf einfache und kostengünstige Art ein Übereinanderstehen der Zahnköpfe zu verhindern, zu trennen. Dies kann erfindungsgemäß dadurch geschehen, daß den miteinander in Eingriff bringbaren Zahnflächen benachbart an der beweglichen Komponente und an der ortsfesten Halterung für die Lenksäule an der Karosserie übereinander zwei mit Einzelmagneten versehene Magnetleisten vorgesehen sind, wobei die Einzelmagnete beabstandet in einer einer halben Zahnteilung der nebeneinander angeordneten Zähne der Zahnleisten entsprechenden Distanz angeordnet sind und wobei die Einzelmagnete gleichsinnig polarisiert sind. Diese spezielle Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung läßt sich besonders kostengünstig realisieren. Die neben den Zahnleisten angeordneten Magnetleisten können mit handelsüblichen Kleinschmitten bestückt werden. Bei der Anordnung der Einzelmagnete ist nur darauf zu achten, daß die Einzelmagnete der beiden sich gegenüberliegenden Magnetleisten mit ihrer gleichsinnigen Polarisierung in dem Moment übereinanderstehen, indem auch eine Kopf-auf-Kopf-Stellung der Zahnleisten gegeben ist. In dieser Stellung werden sich durch die gleichsinnige Polarisierung der Einzelmagnete diese abstoßen und somit gleichzeitig durch eine seitliche Relativbewegung eine Versetzung der Zahnleisten zueinander bewirken, so daß eine Kopf-auf-Kopf-Stellung der Zahnschneiden nicht

mehr gegeben ist. Die beabstandete Anordnung der Einzelmagnete innerhalb der Magneteleisten erlaubt ein Ineinandergreifen der Einzelmagnete ebenso wie ein Ineinandergreifen der Zahnreihen während des Verriegelungsvorganges, so daß nach dessen Abschluß ein zuverlässiger Zahneingriff der Zahnleisten untereinander gewährleistet ist.

Im folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung anhand der beigelegten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Verriegelungsvorrichtung der erfindungsgemäßen Art in Seitenansicht,

Fig. 2 die Verriegelungsvorrichtung aus Fig. 1 entsprechend der Schnittlinie BB aus Fig. 1 in einer Schnittdarstellung von oben;

Fig. 3a und b eine vergrößerte Seitenansicht der gegenüberliegenden Zahnreihen entsprechend dem Detail D aus Fig. 1 in zwei unterschiedlichen Ausführungsvarianten;

Fig. 4 eine Detailansicht entsprechend dem Detail D aus Fig. 1 bzw. der vergrößerten Darstellung aus Fig. 3b im Eingriffszustand der sich gegenüberliegenden Zahnleisten;

Fig. 5 eine zweite Ausgestaltungsvariante der erfindungsgemäßen Verriegelungsvorrichtung in Seitenansicht;

Fig. 6 eine Draufsicht in Schnittdarstellung entsprechend der Linie CC aus Fig. 5.

Fig. 7a und b eine Vorderansicht der Verriegelungsvorrichtung aus Fig. 5 entsprechend dem Pfeil A in unverriegeltem und verriegeltem Zustand.

Die in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße Verriegelungsvorrichtung weist zwei zueinander verschiebbare Komponenten 2, 3 einer in Höhe und Neigung einstellbaren Kraftfahrzeuglenksäule auf, wobei die Komponente 2 an einem hier nicht näher dargestellten Lenksäulengehäuse befestigt ist, welches die einstellbare Kraftfahrzeuglenksäule aufnimmt. Die Komponente 3 ist an einer aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht näher ausgeführten karosseriefesten Halterung eines Kraftfahrzeuges angeordnet. Beide Komponenten 2 und 3 besitzen einander gegenüberstehende Zahnflächen 4 und 5, die durch einen aus dem Stand der Technik bekannten Hebelmechanismus der Verriegelungsvorrichtung miteinander in Eingriff gebracht werden können, so daß sich eine formschlüssige feste Verbindung zwischen dem beweglichen Lenksäulengehäuse und der karosseriefesten Halterung ergibt.

Wie aus Fig. 2 deutlich wird, werden die Zahnflächen 4 und 5 jeweils aus zwei Zahnreihen 14a, 14b und 15a, 15b gebildet. Diese Zahnreihen weisen nebeneinanderliegende Einzelzähne auf. Im unverriegelten Zustand werden die sich gegenüberliegenden Zahnreihen 14a, 14b, 15a und 15b durch ein Federelement 7 in Form einer Schraubenfeder auseinandergedrückt. Im Rahmen der Einstellung der verschiebbaren Komponente 2 der Lenksäule gegenüber der ortsfesten Halterung 3 kann der Fall eintreten, daß die einzelnen Zähne der einander gegenüberliegenden Zahnreihen der Zahnflächen 4 und 5 mit ihren Zahnspitzen genau übereinander stehen. In einer derartigen Stellung ist eine Verriegelung der Komponenten 2 und 3 zur Bereitstellung entsprechender Haltekräfte nicht möglich. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung zur Verhinderung einer derartigen Situation sieht vor, daß die Zahnspitzen der einzelnen Zähne eine gleichsinnige magnetische Polarität aufweisen. Dies ist schematisch in der Fig. 3a dargestellt, in der die einzelnen Zahnspitzen mit dem Symbol N stellvertretend für eine magnetische Nordpolarisation gekennzeichnet sind. Durch die magnetischen Abstoßungskräfte gleichsinniger Magnetpole werden die Zahnspitzen erfindungsgemäß gegeneinander abgestoßen, was dazu führt, daß bereits bei einer Annäherung der Zahnreihen aneinander im Rahmen des Verriegelungsvorganges ein Hineingleiten der beweglichen Zahnfläche 4 der Komponente 2 in die Zahnzwischenräume der festen Zahnfläche 5 der Komponente 3 stattfindet. Dieser Einführungseffekt der Zahnspitzen einer Zahnfläche in die Zahnzwischenräume der gegenüberliegenden Zahnfläche kann zusätzlich durch die Maßnahme unterstützt werden, daß die zwischen den einzelnen Zähnen liegenden Zahngründe mit einer zur Polarität der Zahnspitzen gegensätzlichen magnetischen Polarität versehen werden. Eine derartige Ausgestaltung ist schematisch in den Fig. 3b und 4 dargestellt. Aus diesen Figuren ist ersichtlich, daß die Zahnspitzen jeweils eine magnetische Nordorientierung aufweisen, wohingegen die zwischenliegenden Zahngründe mit einer magnetischen Süd-Polarität versehen sind. Die gleichsinnige Polarität der Zahnspitzen führt analog zur Fig. 3a zu einem Abstoßungseffekt der Zahnspitzen untereinander. Dieser Abstoßungseffekt führt automatisch zu einer versetzten Anordnung der sich gegenüberliegenden Zahnflächen 4 und 5, so daß ein Ineinandergreifen der einzelnen Zähne möglich ist. Der Eingriffseffekt wird beim Ineinandergleiten der Zahnflächen durch die magnetische Anziehungskraft zwischen der magnetischen Nord-Polarisierung der Zahnspitzen und der demgegenüber mit einer Süd-Polarität versehenen Zahngründe unterstützt. In der Fig. 4 sind die Zahnflächen 4 und 5 in ihrer Eingriffstellung dargestellt, in der die Anziehungskraft zwischen den Süd- und Nord-Polaritäten von Zahngründen und Zahnspitzen naturgemäß am größten ist.

Die Fig. 5-7 zeigen eine weitere Ausführungsvariante des Gegenstandes der Erfindung. Soweit die Bauteile der zweiten Ausführungsvariante mit denjenigen des Ausführungsbeispiels der Fig. 1-5 entsprechen, sind für die Bauteile beide Ausführungsvarianten die gleichen Bezugsziffern gewählt.

Entsprechend der Ausführungsvariante 1 weist die Verriegelungsvorrichtung aus Fig. 5 ebenfalls eine Zahnfläche 4 an der beweglichen Komponente 2 einer Kraftfahrzeuglenksäule auf. An der karosseriefesten Komponente 3, welche üblicherweise als Lenksäulenhalterung gestaltet ist, befindet sich die Zahnfläche 5. Die Zahnflächen 4 und 5 sind wiederum in zwei nebeneinander angeordneten Zahnreihen 14a, 14b bzw. 15a, 15b aufgeteilt, die über eine aus dem Stand der Technik bekannte Betätigungsvorrichtung miteinander in Eingriff bringbar sind.

Aus den Fig. 5 und 6 wird deutlich, daß sich benachbart der Zahnreihen 14a und 15a zwei Magneteleisten 8 und 9 befinden, wobei die Magneteleiste 8 mit der beweglichen Komponente 2 fest verbunden ist, wohingegen die Magneteleiste 9 an der karosseriefesten Komponente 3 festgelegt ist. Beide Magneteleisten 8 und 9 weisen beabstandet zueinander angeordnete Einzelmagnete 10 und 11 auf, wie dies aus den Fig. 7a und 7b deutlich wird. Die Einzelmagnete 10 und 11 bestehen aus handelsüblichen, länglichen Magneten, wobei die Unterseiten der Magnete 10 der zur Komponente 2 gehörenden Magneteleiste 8 mit einer Nord-Polarität versehen sind, wohingegen die der Unterseiten der Magnete 10 zugewandten Oberseiten der Einzelmagnete 11 der zur festen karosserie-seitigen Komponente 3 gehörenden Magneteleiste 9 ebenfalls eine magnetische Nord-Polarität aufweisen. Der Abstand zwischen den Einzelmagneten 10 bzw. 11 der Magneteleisten 8 und 9 ist so gewählt, daß er einer halben Zahnteilung von nebeneinander angeordneten Zähnen der Zahnleisten 15a bzw. 14a entspricht.

Tritt nun im Rahmen der Einstellung der verschiebbaren Kraftfahrzeuglenksäule der Fall ein, daß die miteinander in Eingriff zu bringenden Zahnflächen 4 und 5 so zueinander liegen, daß die zugehörigen Zähne eine sogen. Kopf-auf-Kopf-Stellung einnehmen, so befinden sich auch die be-

nachbarten Magnetleisten mit ihren Einzelmagneten 10 bzw. 11 direkt übereinander. Die Abstossung der jeweiligen magnetischen Nord-Polaritäten der übereinander befindlichen Magnetleisten 8 und 9 führt dazu, daß sich die bewegliche Komponente 2 gegenüber der karosserieseitig festgelegten Komponente 3 so seitlich verschiebt, daß die bestehende Kopf-auf-Kopf-Stellung der zugehörigen Zahnreihen 4 und 5 beseitigt wird. Die übereinanderstehenden Zahnreihen können somit ineinandergleiten, wobei gleichzeitig durch die beabstandete Anordnung der Einzelmagnete 10 und 11 ebenfalls ein Ineinandergleiten der Magnetleisten 8 und 9 möglich ist. In der Fig. 7b ist zur Verdeutlichung die Verriegelungsposition der erfindungsgemäßen Verriegelungseinrichtung dargestellt, in der die beiden Zahnflächen 4 und 5 formschlüssig miteinander verbunden sind.

Die in den Ausführungsbeispielen 1 und 2 in verschiedener Ausgestaltung bereitgestellten Magnetkräfte vermeiden somit auf einfache und zuverlässige Weise eine bei den heute üblichen Verriegelungsvorrichtungen unter Umständen mögliche Zahn-auf-Zahn-Stellung der zugehörigen Zahnflächen. Die im Ausführungsbeispiel 2 verwendeten Einzelmagnete sind insbesondere unter produktionstechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine besonders vorteilhafte Ausgestaltungsvariante des Gegenstandes der Erfindung.

#### Bezugszeichenliste

2 Komponente	
3 Komponente	30
4 Zahnfläche	
5 Zahnfläche	
7 Federelement	
8 Magnetleiste	
9 Magnetleiste	35
10 Einzelmagnet	
11 Einzelmagnet	
14a Zahnreihe	
14b Zahnreihe	
15a Zahnreihe	40
15b Zahnreihe	

#### Patentansprüche

1. Verriegelungsvorrichtung für zwei relativ zueinander verschiebbare Komponenten einer in Höhe und Neigung einstellbaren Kraftfahrzeuglenksäule, wobei eine Komponente an einer ortsfest mit der Karosserie des Kraftfahrzeuges verbundenen Halterung festgelegt und die andere Komponente Bauteil eines die Lenksäule aufnehmenden Lenksäulengehäuses ist, mit mindestens zwei an den zueinander verschiebblichen Komponenten jeweils festgelegten Zahnflächen, die miteinander in Eingriff bringbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zahnflächen (4, 5) jeweils mindestens eine Zahnreihe (14a, 15a) mit mehreren nebeneinander angeordneten Zähnen aufweisen, wobei die einander zugewandten freien Spitzen der Zähne der beiden Reihen (14a, 15a) durch magnetische Kräfte gegenseitig abgestoßen werden.
2. Verriegelungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugewandten freien Spitzen der Zähne der beiden Reihen jeweils gleichsinnige magnetische Nord-Polarität aufweisen.
3. Verriegelungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugewandten freien Spitzen der Zähne der beiden Reihen jeweils gleichsinnige magnetische Süd-Polarität aufweisen.

4. Verriegelungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3 dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den einander zugewandten freien Spitzen der Zähne der beiden Reihen liegenden Zahngründe jeweils magnetisch entgegengesetzte Polarität zu den freien Spitzen der Zähne aufweisen.

5. Verriegelungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugewandten freien Spitzen der Zähne der beiden Reihen jeweils gleichsinnige magnetische Nord-Polarität und die zwischen den Spitzen angeordneten Zahngründe jeweils gleichsinnige Süd-Polarität aufweisen.

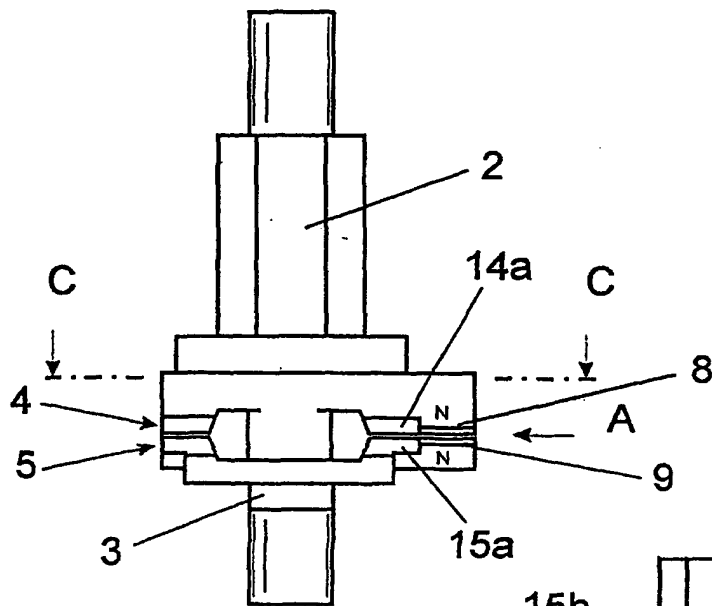
6. Verriegelungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die einander zugewandten freien Spitzen der Zähne der beiden Reihen jeweils gleichsinnige magnetische Süd-Polarität und die zwischen den Spitzen angeordneten Zahngründe jeweils gleichsinnige Nord-Polarität aufweisen.

7. Verriegelungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den miteinander in Eingriff bringbaren Zahnflächen (4, 5) benachbart an der beweglichen Komponente (2) und an der ortsfesten Halterung (3) übereinander zwei mit Einzelmagneten (10, 11) versehene Magnetleisten (8, 9) vorgesehen sind, wobei die Einzelmagnete (10, 11) beabstandet in einer halben Zahnteilung der nebeneinander angeordneten Zähne entsprechenden Distanz angeordnet sind und wobei die Einzelmagnete (10, 11) gleichsinnig polarisiert sind.

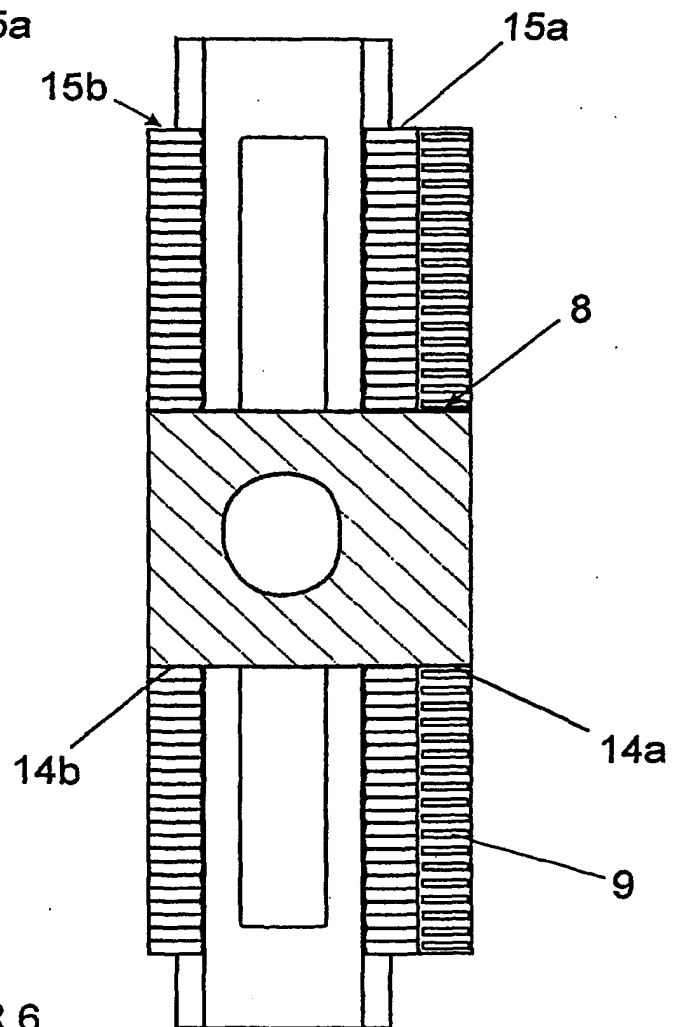
---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

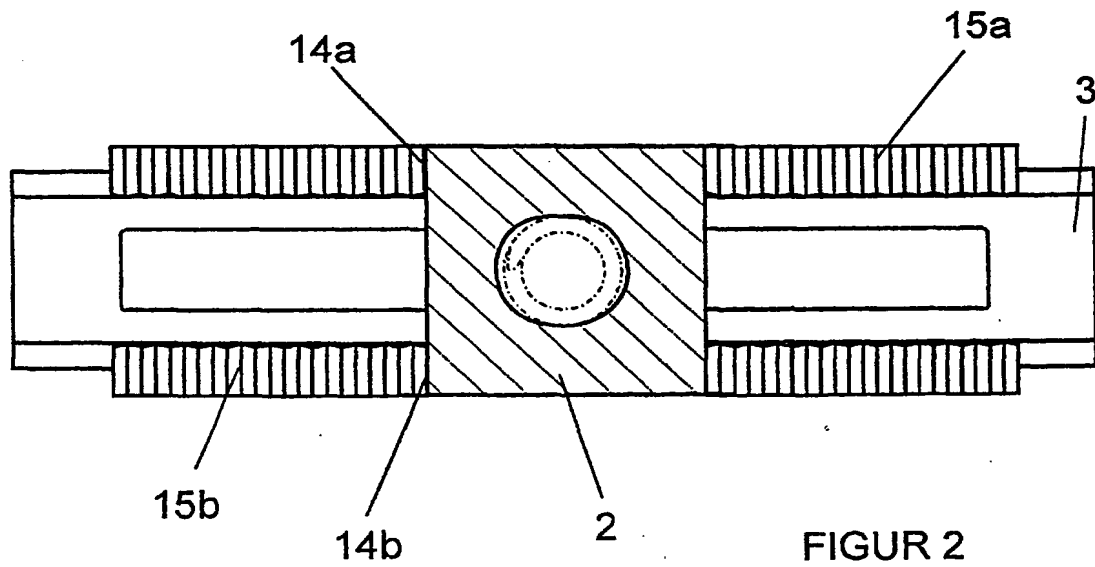
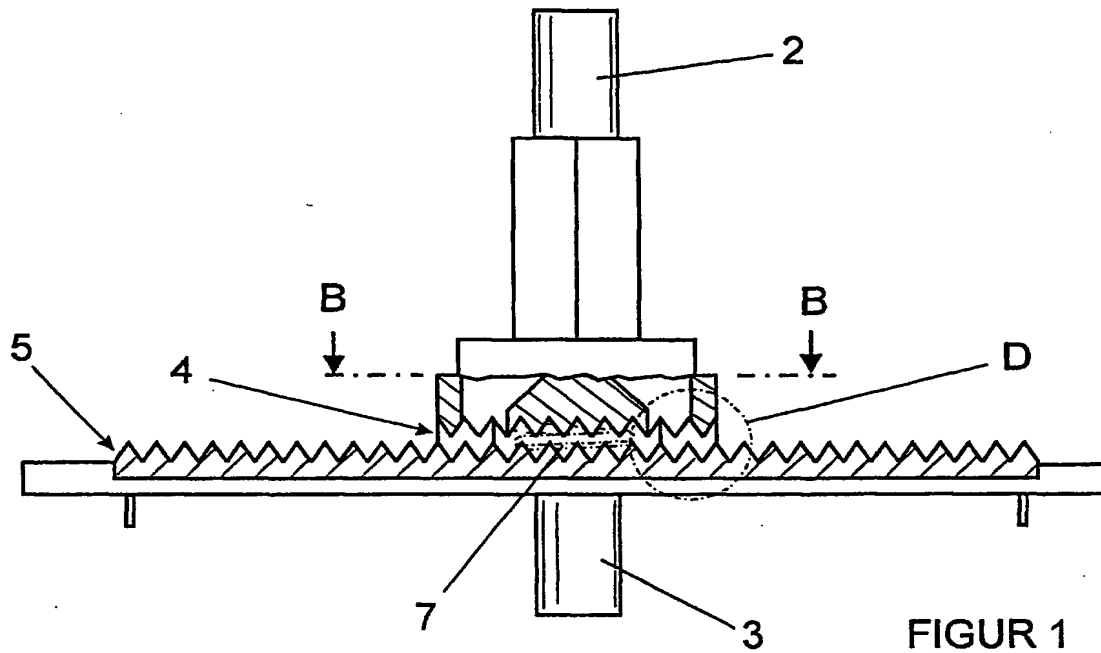
---

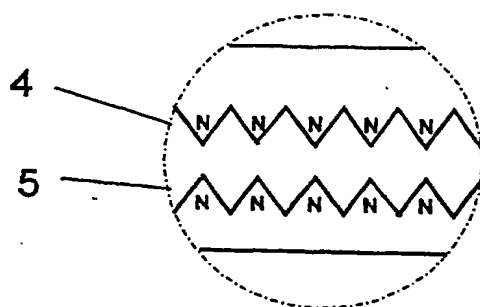


FIGUR 5

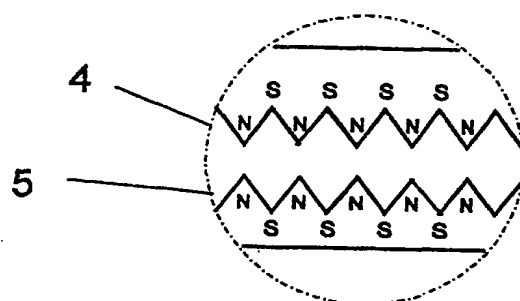


FIGUR 6

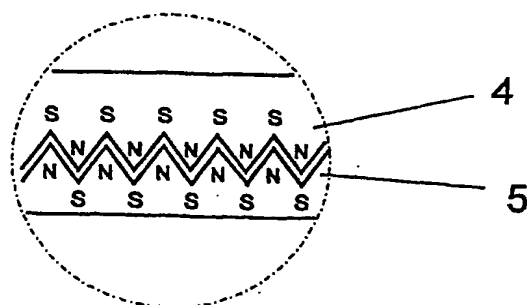




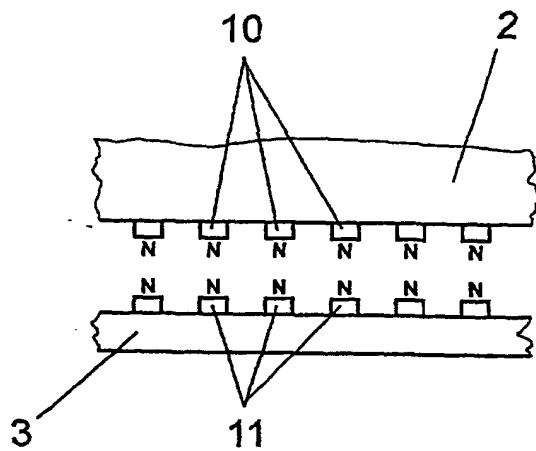
FIGUR 3a



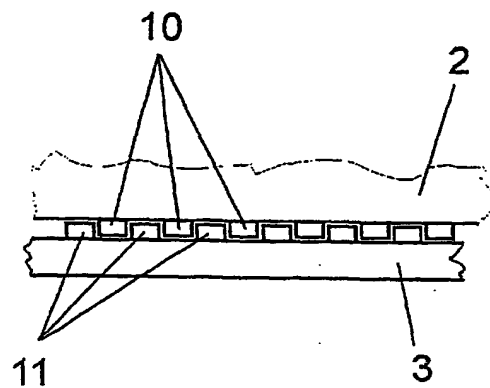
FIGUR 3b



FIGUR 4



FIGUR 7a



FIGUR 7b